

[Claim 1] A multicast communication method comprising:

A step to which each of two or more child terminals sets a predetermined time delay generated with a random number, respectively in a multicast communication method using SR-ARQ system.

A step which detects whether communication is performed between other child terminals and a parent terminal after said predetermined time delay.

A step which sends out a request sending signal when sending out of a request sending signal is stopped when it is detected in said detecting step that communication is performed between other child terminals and a parent terminal, and communication is not performed between other child terminals and a parent terminal.

[Claim 2] A multicast communication method according to claim 1 after a parent terminal's transmitting at once a number of data determined between the child terminal a parent terminal and plurality sides to a child terminal, wherein it receives a request sending signal at response registration time common to two or more child terminals.

[Claim 3] A multicast communication method according to claim 1, wherein it performs weighting based on a receive state of data and a request sending signal which is not transmitted [old] is previously transmitted about a time delay to which a child terminal transmits a request sending signal.

[Claim 4] A multicast communication method according to claim 3 performing weighting which is made to enlarge a next time delay when a child terminal transmits a request sending signal.

[Claim 5] A multicast communication method according to claim 3 performing weighting which is made to make a next time delay smaller than a near child terminal from an access point to a child terminal far from an access point.

[Claim 6] A multicast communication method according to claim 3 performing weighting which is made to make a next time delay small rather than a child terminal which succeeded in reception of a data packet to a child terminal which failed in reception of a data packet.

[Claim 7] A multicast communication method according to claim 3 measuring a carrier level from a parent terminal with a child terminal, and performing weighting which is made to make a next time delay small rather than a child terminal with a low carrier level to a child terminal with the high carrier level.

[Claim 8] A multicast communication system comprising:

A means by which each of two or more child terminals sets up a predetermined time delay generated with a random number, respectively in a multicast communication system using SR-ARQ system.

A means to detect whether communication is performed between other child terminals and a parent terminal after said predetermined time delay.

A means to send out a request sending signal when sending out of a request sending signal is stopped when it is detected in said detection means that communication is performed between other child terminals and a parent terminal, and communication is not performed between other child terminals and a parent terminal.

[Claim 9] The multicast communication system according to claim 8 after a parent terminal's transmitting at once a number of data determined between the child terminal a parent terminal and plurality sides to a child terminal, wherein it receives a request sending signal at response registration time common to two or more child terminals.

[Claim 10] The multicast communication system according to claim 8 having a means by which perform weighting based on a receive state of data, and a request sending signal which is not transmitted [old] is previously transmitted about a time delay to which a child terminal transmits a request sending signal.

[Claim 11] The multicast communication system according to claim 10 having a means to perform weighting which is made to enlarge a next time delay when a child terminal transmits a request sending signal.

[Claim 12] The multicast communication system according to claim 10 having a means to perform weighting which is made to make a next time delay smaller than a near child terminal from an access

point, to a child terminal far from an access point.

[Claim 13]The multicast communication system according to claim 10 having a means to perform weighting which is made to make a next time delay small rather than a child terminal which succeeded in reception of a data packet, to a child terminal which failed in reception of a data packet.

[Claim 14]The multicast communication system according to claim 10 measuring a carrier level from a parent terminal with a child terminal, and having a means to perform weighting which is made to make a next time delay small rather than a child terminal with a low carrier level, to a child terminal with the high carrier level.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the multicast communication method and system which perform smoothly sharing of each computer resource, a share, distribution, exchange of information, etc. especially about the multicast communication method which delivers and receives data between two or more data terminals.

[0002]

[Description of the Prior Art]As communication media for connecting between each data terminal conventionally, Like LAN (Local Area Network), from a local thing. It is of all sorts to WAN (Wide Area Network) constituted by connecting LAN of the distant place, and the "Internet" which turned into the broad-based thing and the still more nearly worldwide giant network as a result of the interconnection of each servers like an ordinary public circuit. These days, mobile communications, such as a cellular phone, PHS, MMAC (Multimedia Mobile Access Communication System), the wireless-data-transmission method limited at a short distance like Bluetooth, etc. are beginning to appear and spread.

[0003]The data transmitted on communication media is divided and transmitted to the predetermined data size usually called a "frame" and a "packet." This is also the structure for resending only the mistaken frame, without resending all the data again, when correcting a loss of data, an error, etc. which are generated when transmitting transmission data.

[0004]Although there are many methods which correct the error on a transmission line, when transmitting the data which must transmit data certainly 100%, for example like a file transfer, error correcting system called a resending control method is generally used in many cases.

[0005]In a resending control method, there are a stop and weight (ACK-NAK) type ARQ (Automatic Repeat Request) method, a selective repeat-die ARQ (SR-ARQ) method, etc.

[0006]There was a thing using the bucket brigade method, and a stop and weight method or SR-ARQ system conventionally as what takes the transmission check of data, one-pair Oshi's data

communications, i.e., multicast transmission. In effluence multicasting which does not take the check represented by broadcast etc., there were a method of repeating the same data repeatedly and sending it by a carousel, and the method of transmitting by UDP etc. with a cable. However, this method is as under the environment produced by stabilizing the transmission quality to some extent. For example, it is a method in which realization is difficult in the case of multicasting using an unstable circuit like the wireless circuit of a mobile.

[0007]Drawing 8 is a figure showing the conventional kind and its example of composition of a multicast system. Drawing 8 (a) is a method which repeats the data transfer of 1 to 1 and distributes data to two or more terminals. In time 1, data is transmitted to the terminal 2 from the terminal 1 (parents). In next time 2, the terminal 2 which has received data in time 1 carries out data communications to the terminal 3 at the same time data is transmitted to the terminal 4 from the terminal 1. Similarly, in time 3, transmission is performed from the terminal 1 from the terminal 3 to the terminal 8, the terminal 6 from the terminal 2, and the terminal 5, and from the terminal 4 to the terminal 7.

[0008]Drawing 8 (b) is a method which repeats transmission of the file with same parent terminal repeatedly, performs repetition transmission, and does not transmit the demand of resending from a child terminal. It is what is called a broadcast type of multicast system, even if there is no bidirectional channel, on the other hand, it transmits to a target, and there is an advantage which does not have restriction in the number of child terminals which can moreover be distributed at once. There is a fault that parents cannot check whether it has received certainly on the other hand.

[0009]Similarly, with the composition of drawing 8 (b), send one packet from the parents side and a check is taken from each child terminal, respectively, NAK (the negative acknowledge which shows that the error was detected on the frame of multi cast data;) [Negative Acknowledgement and] When calling it the following "NAK", and it resends and all the child terminals finish receiving the packet of this **, there is a method which repeats making it next Mr. packet **** and transmitting, and transmits data. In this method, while there is an advantage which can transmit data certainly, there is a fault that the transmission efficiency of data falls remarkably as the number of child terminals increases.

[0010]Drawing 9 is a timing chart which shows the example of the multicast system which used SR-ARQ system of operation in error correcting system by the conventional multicast transmission. Drawing 9 shows operation of a parent terminal, operation of the child terminal 1, and operation of the child terminal 2 from a top, and a horizontal axis shows a time-axis.

[0011]Drawing 9 is used for below and operation of the multicast system using SR-ARQ system is explained to it in detail. The child terminal 1 and the child terminal 2 receive the packet of 001 by Time Division Multiplexing, and FSN (Frame Serial Number) sent out from the parent terminal requires sending out of following FSN=002. Although what is necessary is just to be able to satisfy the demand of a child terminal immediately at the parents side in the stage which received this, there are time of processing, etc. in practice and the demand cannot be met immediately. However, in general SR-ARQ system, each terminal has the buffer size (modulo size) on which it decided mutually beforehand, and a transmission frame can be continuously sent out between the buffer. even if correspondence is immediately impossible for the demand from a child terminal similarly in this example -- if the ***** buffer of each other is not exceeded, a previous modulo (packet) can be sent out.

[0012]When a parent terminal sends out the packet of FSN=002 and an error occurs in reception of the child terminal 2, with the child terminal 2, the packet (BSN=002) of request sending is sent out to a parent terminal so that the packet of the sequential number 002 may be sent out once again. Since the parent terminal which received this cannot satisfy a demand immediately, the packet of FSN=003 in a receive data buffer is sent out, but since request sending is received, the preparations which resend the packet of FSN=002 by the following transmit timing are made.

[0013]Holding FSN=003 to 003 of a receive buffer, since the child terminal 2 which received the packet of FSN=003 has not received FSN=002 yet, it requires resending of 002 packets again and then requires sending out of the packet of 004.

[0014]In a parent terminal, the resending packet of FSN=002 prepared previously is sent out, and since

there was no other request sending last time, sending out of FSN=004 is prepared. In the child terminal 2, FSN=002 resent is received and data is stored in No. 002 of a receive data buffer. In this stage, since the child terminal 2 has received the data up to No. 003 of a receive data buffer in the perfect form, it can pass the data up to No. 003 to the following stage. On the other hand, with the child terminal 1, although FSN=002 was received again, since it is the same data, it cancels.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although the method which applied SR-ARQ system to multicasting has improved transmission efficiency compared with the conventional method, The method, therefore the number of multicastings which transmit while taking a check certainly as all the partners, respectively followed for increasing (the partners who transmit increase in number), and there was a fault that transmission efficiency worsened and went.

[0016]It was difficult to manage the person who distributed data as a multicast system which can perform a transmission check to acquire and manage delivery information by a bucket brigade method.

[0017]This invention performs one-pair Oshi's multicast transmission in the data communications of communication at large. It aims at being especially used effectively, when transmitting the media of non real time like [in an unstable circuit, it is effective like mobile communications, such as a cellular phone especially using radio, PHS, Bluetooth, and wireless LAN, and] a file transfer.

[0018]

[Means for Solving the Problem]In an invention of the 1st of this invention, in a multicast communication method using SR-ARQ system, each of two or more child terminals, In a step which sets up a predetermined time delay generated with a random number, respectively, a step which detects whether communication is performed between other child terminals and a parent terminal after said predetermined time delay, and said detecting step, When it was detected that communication is performed between other child terminals and a parent terminal, sending out of a request sending signal was stopped, and when communication was not performed between other child terminals and a parent terminal, it had a step which sends out a request sending signal.

[0019]In an invention of the 2nd of this invention, a parent terminal receives a request sending signal at response registration time common to two or more child terminals, after transmitting at once a number of data determined between the child terminal a parent terminal and plurality sides to a child terminal.

[0020]In an invention of the 3rd of this invention, about a time delay to which a child terminal transmits a request sending signal, weighting is performed based on a receive state of data, and a request sending signal which is not transmitted [old] is transmitted previously.

[0021]In an invention of the 4th of this invention, when a child terminal transmits a request sending signal, weighting which is made to enlarge a next time delay is performed.

[0022]In an invention of the 5th of this invention, weighting which is made to make a next time delay smaller than a near child terminal from an access point is performed to a child terminal far from an access point.

[0023]In an invention of the 6th of this invention, weighting which is made to make a next time delay small is performed rather than a child terminal which succeeded in reception of a data packet to a child terminal which failed in reception of a data packet.

[0024]In an invention of the 7th of this invention, a carrier level from a parent terminal is measured with a child terminal, and weighting which is made to make a next time delay small is performed rather than a child terminal with a low carrier level to a child terminal with the high carrier level. [0025]

[Embodiment of the Invention]The 1 embodiment of this invention is described using drawing 1.

Drawing 1 is a figure showing the outline of the multicast communication system of the 1 embodiment of this invention. Drawing 1 (a) is a schematic diagram of the communications system which distributes data to the child terminals 2, 3, 4, and 5 directly from the parent terminal 1. In this system, as for the child-parent relationship of the parent terminal 1 and the child terminals 2-5, anyone can send not immobilization but data with parents.

[0026]Drawing 1 (b) is a schematic diagram of the communications system which distributes data to the child terminals 2, 3, and 4 via the base station 6 from the parent terminal 1. It is possible for not

immobilization but those who want to send data to become a parent terminal, and for the relation between a parent terminal and a child terminal to distribute data to two or more children via a base station like the above, also in this case.

[0027]Drawing 2 is a figure showing an example of whole processing of operation of the multicast communication system of this invention. A parent terminal attests between the child terminals which distribute data (Step S1). Then, a child terminal transmits to a parent terminal by making an usable packet number into clearance capacity (Step S2). A parent terminal gets to know each transmission capacity of a child terminal based on the usable packet number received from the child terminal, and determines the smallest value of the usable packet number as a parameter (Step S3). Multicast transmission notifies the parameter to a child terminal (step S4). When a child terminal receives data normally, processing is ended, but when data is not received normally, NAC is returned to a parent terminal, and a parent terminal transmits data to a child terminal again.

[0028]Drawing 3 is a figure showing the example of a timing chart which shows the data transmission operation shown in drawing 1 (a). Time progress of each terminal is shown on the horizontal axis. The data packet transmitted from the parent terminal 1 is received by the child terminal 2 - n, and the fundamental operation to which the child terminal 2 - n send out a response packet according to it is shown. The data packet (FSN=001) sent out from the parent terminal 1 is received by each child terminal 2 - n. After the transmission from the parent terminal 1 is completed, the time delay to which a child terminal transmits a request sending (response) packet is taken.

[0029]Each child terminal sends out the packet number which was not able to be received in this section using a general CSMA-CA method. By performing carrier sensing, just before it attaches a fixed random time delay so that access may not concentrate as an example within the response packet reception section common to two or more child terminals, and also sending out a request sending packet, It judges whether the terminal in which the child terminals itself are others has transmitted, and if a career is not detected, the packet of request sending is sent out. In this case, although it may also happen to collide with a parent terminal although not mutually detected at the terminals of an access point probable, since there is an opportunity to send the packet of request sending several times, a possibility that sending out of request sending will become impossible is low.

[0030]In drawing 3, the timing chart of the multicast communication of this invention is explained concretely. In the child terminal 2, since reception of the data packet (FSN=001) sent by parents went wrong, It goes into the response packet reception section, and after a predetermined random time delay, since carrier sensing of the channel was performed and the electric wave from other terminals was not detected, a request sending packet (BSN001) is sent out.

[0031]On the other hand, in the child terminal 3, it succeeds in reception of a packet and goes into the response packet reception section, and since packet sending out of the place and the child terminal 2 the predetermined random delay of carried out after carrier sensing was detected, a packet is not sent out. Since the career of other terminals was not detected when carrier sensing was performed after predetermined random time, a response packet (BSN002) is sent out.

[0032]On the other hand, in the parent terminal 1, since data receiving went wrong and resending of the data packet of FSN=001 was required, FSN=001 is resent with the following frame (good also with the following next frame, when process delay occurs). Although the data receiving begun like the child terminal n although data is distributed by such exchange goes wrong, the response packet reception section may be completed without the ability to send out request sending. In this example, the child terminal 2 has failed in reception of FSN=001 similarly, and since the parent terminal received request sending and resent FSN=001, the child terminal n has succeeded in reception of data by resending of FSN=001. Thus, the child terminal which is a side which receives data does not need to secure time to generate a request sending signal separately.

[0033]Drawing 4 is a figure showing the example of realization of the resending control procedure of the data source (parent terminal side) at the time of taking in a random access system to request sending frame sending out of a multicast system which used SR-ARQ system of this invention.

[0034]the drawing 4 ****, when the program started, it is judged whether the BSN packet was received

and a packet is received at Step S10, A request sending packet is received at Step S11, request sending packet processing is performed at Step S12, and decision processing of a SR-ARQ transmitting packet is performed at Step S13. Then, a transmitting packet is transmitted and processing is ended. On the other hand, at Step S10, in not receiving a BSN packet, when the response packet reception section is not completed at Step S15, it returns to Step S10 again, and waits for reception of a BSN packet. When the response packet reception section is completed at Step S15, decision processing of a SR-ARQ transmitting packet is performed at Step S13. Then, a transmitting packet is transmitted and processing is ended.

[0035]In a data source (parent terminal) at this invention, It adds to the composition of the multicast system using the conventional SR-ARQ system, with the function which is alike and receives those request sending signals, and resends a signal when the response packet receptionist section is set up and a request sending signal is received from two or more child terminals during said response packet receptionist section. When the request sending signal of a packet is not received during said fixed response packet receptionist section, the function which discards old data is provided.

[0036]If these functions are used to having taken response confirmation to all the child terminals conventionally, in this invention, it will become possible to shorten response confirmation time, and the transmission efficiency in multicast transmission will be improved.

[0037]Drawing 5 is a figure showing the example of realization of the resending control procedure of the data receiving side (child terminal side) at the time of using a random access system for sending out of a request sending frame with the multicast system using SR-ARQ system in the multicast communication method of this invention. In a receiver, although the function to perform request sending about the packet which failed in reception is the same as that of the thing of the usual SR-ARQ system, when a request sending packet is sent out, in order to perform CSMA-CA, the following functions are provided by this invention.

[0038]That is, the response packet reception section which performs sending out and registration of a request sending packet is beforehand decided by the system. In the child terminal side which sends out a request sending packet, The function to change the timing which transmits a request sending packet within the response packet reception section using a random number etc., The carrier sensing function which detects whether other child terminals have sent out the packet when transmitting a request sending packet, and the function to stop sending out of a request sending packet when it detects that other terminals have sent out the packet are provided.

[0039]The flow chart of the resending control procedure of a data receiving side (child terminal side) is explained in detail below using drawing 5. First, it is judged whether the FSN packet was received at Step S20. If the FSN packet is not received, it shifts to other receptions at Step S21. At Step S20, when a FSN packet is received, ** is judged [whether a packet has an error at Step S22, and]. When there is no error, it is judged whether a FSN packet is a received packet already (Step S23). When there is an error, a receive packet is canceled (Step S25) and processing is jumped to Step S26. finishing [a FSN packet / reception in the past] in Step S23 -- it is not -- a case -- (-- Step S23 -- the case of No --) -- the received data are incorporated into a data buffer at Step S24, and the receive-data-buffer ready-for-receiving ability section is set up at Step S26.

[0040]On the other hand, there is no error in a packet at Step S22, when a FSN packet is a received packet already at Step S23, a receive packet is canceled and processing is jumped to Step S26.

[0041]At Step S26, an end of setting out of the receive buffer ready-for-receiving ability section will judge whether the buffer (packet) which the check uncompleted timer ended is in a buffer at Step S27. When there is no buffer (packet) which the check uncompleted timer ended in the buffer, the packet which makes a list the packet in which request sending is possible from the maximum old receive data buffer at old order, and transmits as request sending at Step S28 is determined.

[0042]Next, a predetermined time delay is set up at Step S29. Progress of a predetermined time delay will perform carrier sensing (Step S30). By the result of carrier sensing, it is judged whether other child terminals have transmitted the signal at Step S31. If other child terminals are judged to have not transmitted the signal at Step S31, a request sending signal will be transmitted at Step S32. If other child

terminals are judged to have transmitted the signal at Step S31, processing will be ended without transmitting a request sending signal.

[0043]When there is a buffer in which fixed time resending packet reception is impossible when it is judged that the buffer (packet) which the check uncompleted timer ended is in a buffer at Step S27 on the other hand namely, reception is ended, a receiving non completion display is transmitted to a parent terminal, and it waits for the response from a parent terminal.

[0044]Drawing 6 is a flow chart of the request sending packet reception by the side of the parent terminal of this invention. First, a parent terminal starts the timer in a resending packet receiving section at Step S40. Next, the parent terminal 1 judges whether the response packet was received from the child terminal 2 at Step S41. When a response packet is received from the child terminal 2, it is judged whether the response packet from the child terminal 2 is a request sending packet (Step S42). Next, when the response packet is a request sending packet, it is judged at Step S43 whether the request sending packet is the packet which already received, or an untransmitted packet.

[0045]When the request sending packet is a transmitted packet, the request sending packet which received is held (Step S44), and if it is within the request sending reception section (Step S46), it will return to Step S41 and will wait for the request sending packet from other child terminals. On the other hand, if the request sending packet is an untransmitted packet, at Step S45, the request sending packet will be placed at the tail end of a transmitting packet list, or will be canceled, and the priority of transmission will be made into the lowest. These step S41 - 46 are repeated, when the request sending receptionist section is completed, it moves to (Step S46) and Step S47 of the following **, and a transmitting packet list is updated.

[0046]Drawing 7 is a flow chart which shows the details of renewal of the transmitting packet list of parent terminal sides of the subroutine step S47 in drawing 6. In drawing 7, it is judged whether the request sending packet was received within the response packet reception section at Step S51. When a request sending packet is received within the response packet reception section at Step S51, the list of request sending packets is created at Step S52. Next, a request sending packet is arranged in old order at Step S54. It is decided that it will be a packet which transmits the packet of the head of a list to the next at Step S55. On the other hand, when a request sending packet is not received within the response packet reception section at Step S51, a request sending packet is canceled (Step S53). Thus, resending or the packet which transmits newly is determined and a request sending packet is transmitted to the child terminal 2 at Step S48 in drawing 6.

[0047]an embodiment of the invention -- **** -- if -- it is a stage of the first attestation, and it is grasping the number of users distributed, and the method of optimizing a transmission system and improving transmission efficiency is also possible. For example, according to the number of users, the response packet reception section can be set as the optimal value, or the increase in efficiency of transmission of a resending packet can also be attained by the method of transmitting two or more resending packets collectively.

[0048]When transmitting a request sending packet by a receiver, although carrier sensing is performed after random delay (Step S30 of drawing 5), dignity can be attached to this random delay by an embodiment of the invention.

[0049]For example, dignity can be attached to a time delay by performing as follows time delay setting out of Step S29. For example, in order to prevent the leakage in transmitting of (1) request sending, when the demanded frame is resent, a next random time delay is enlarged.

(2) Since it will usually be assumed that field intensity falls and an error increases if the distance from an access point to a parent terminal separates, measure a carrier level with a child terminal and make weighting a random time delay with the level. That is, weighting is performed so that random delay may become small, when a carrier level is low, and it adjusts so that a random time delay may become large, when a carrier level is high.

(3) As opposed to the terminal which requires the following packet when it succeeds in reception of a data packet, When weighting is carried out so that random delay may become large, and reception of a data packet goes wrong, weighting is carried out so that random delay may become small to the terminal

which performs request sending of the packet which failed in the reception. It enables this to send out a request sending packet effectively.

[0050] Although the partner who distributes data in the first stage is generally specified by multicasting, as attestation is not taken in the first stage, it can also have composition used as multicasting which performs data communications certainly to those who require that he would like to receive many and unspecified data.

[0051] When the method which does not take attestation in the first stage mentioned above is adopted, it can also have composition which excludes a fee collection server. By this, it can use for advertising multicasting etc. on the assumption that a public service. That is, by walking around with the terminal possessing this system, the mechanism in which useful information is automatically incorporated into a terminal according to setting out of the person himself/herself or idea information can be considered. This has a merit also for a sponsor also for a user.

[0052] The complicated work of distributing a portable form solid storage to a participant, copying data for example, or connecting a LAN cable etc. and copying data in the case of distributing electronic data in a meeting etc. if this invention is applied to a wireless system is lost. If it compares with distributing data in paper like before, it also becomes saving of paper and can contribute also to saving resources.

[0053] In this embodiment, since it becomes possible to take attestation and the check of data distribution in the case of transfer of data, there is an advantage to which managing about the partner who distributed electronic data becomes easy. By incorporating the mechanism of charging, it becomes possible to charge to the partner who distributed data.

[0054] Since this method can be realized by processing of a link layer by a communication layer, it is possible to apply to a conventional communications system, for example, Bluetooth, wireless LAN, etc.

[0055] At places in which people gather comparatively easily, such as a station and an airport, if it applies to the service which distributes the same data, it will become possible to deliver and receive information efficiently, and it will become possible to deliver and receive useful information also for a user.

[0056] The multicast communication method of this embodiment is applicable also to the use which transmits advertisement information, and if it has the mechanism of managing the person who received information, useful information is sometimes obtained possible about the propaganda effect of goods, the target layer of goods, etc. If you make it cooperate with position information, a nearby store will be taught, and it also becomes possible to pass bargain information etc. effectively. If it walks around with the terminal which possesses this function by providing special service of discount etc. to the customer who looked at and did the store of this advertisement information, it will become possible for the scene utilized to spread and to build a more useful system.

[0057] The multicast communication method of this method and this embodiment can be used not only for the offer of information to specific a large number but for the service which provides information to many and unspecified users by removing a secrecy function. That is, it also becomes possible to provide the public with information by outdoor environment etc. It also enables a user to receive only required information by registering information to acquire to the user side beforehand, or providing the filtering function of making an idea reflect automatically etc. In that case, it sets up to which stage I may disclose personal information, and it becomes possible to collect data useful also for an information provider by passing an information provider the information in the stage which acquired data.

[0058]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, when performing multimedia transmission, and a child terminal sets up a predetermined time delay at random and carries out carrier sensing of the existence of communication between other child terminals and a parent terminal after the time delay, the collision of a request sending signal can be avoided. It becomes possible by receiving a request sending signal at the response packet reception section common to two or more child terminals for it to become unnecessary to take response confirmation to no child terminals, and to shorten time. It becomes possible to utilize frequency resources effectively by this, when using an electric wave for transmission, and many users can utilize limited frequency resources.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an entire configuration figure of the multicast communication system of the 1 embodiment of this invention of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing an example of whole processing of the multicast communication system of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the example of the timing chart of the multicast communication of this invention shown in drawing 1 (a).

[Drawing 4] It is a figure showing the example of realization of a data source's (parent terminal side) resending control procedure.

[Drawing 5] It is a figure showing the example of realization of the resending control procedure of a data receiving side (child terminal side).

[Drawing 6] It is a flow chart of the request sending packet reception by the side of the parent terminal of this invention.

[Drawing 7] It is a flow chart which shows renewal of the transmitting packet list of parent terminal sides of this invention.

[Drawing 8] It is a figure showing the conventional kind and its example of composition of a multicast system.

[Drawing 9] It is a timing chart which shows the example of the multicast system which used SR-ARQ system of operation in error correcting system by the conventional multicast transmission.

[Description of Notations]

1 Parent terminal

2, 3, 4, and 5 Child terminal

6 Base station

[Translation done.]

*** NOTICES ***

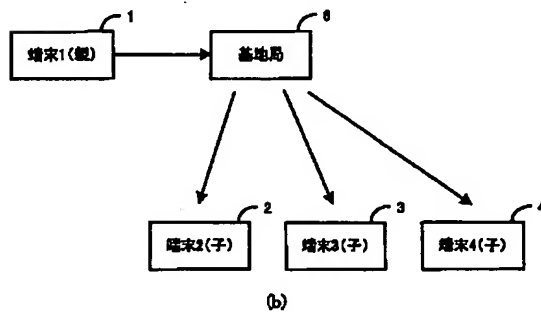
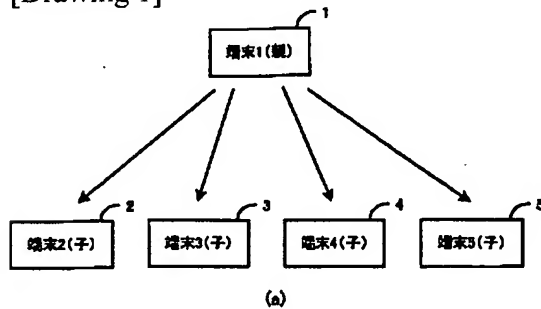
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.

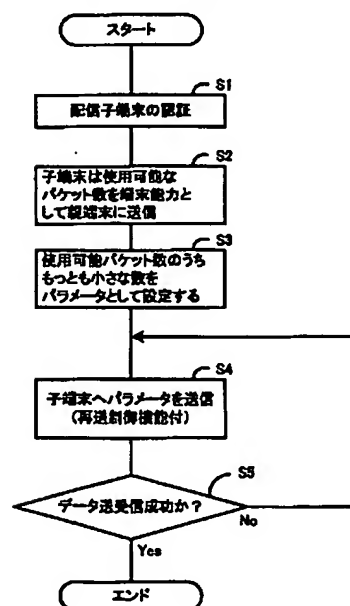
DRAWINGS

[Drawing 1]



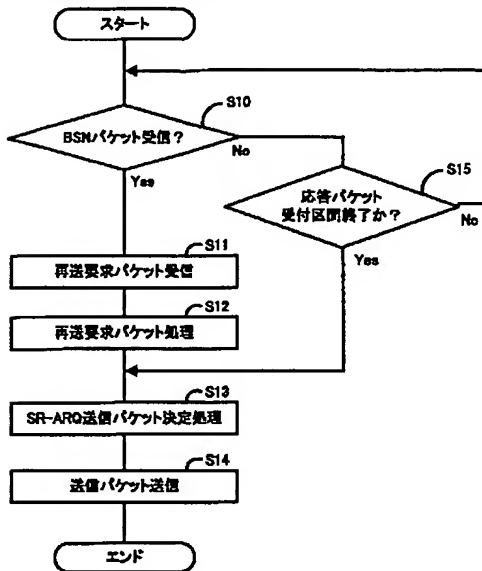
[Drawing 2]

マルチキャスト送信システムの全体処理



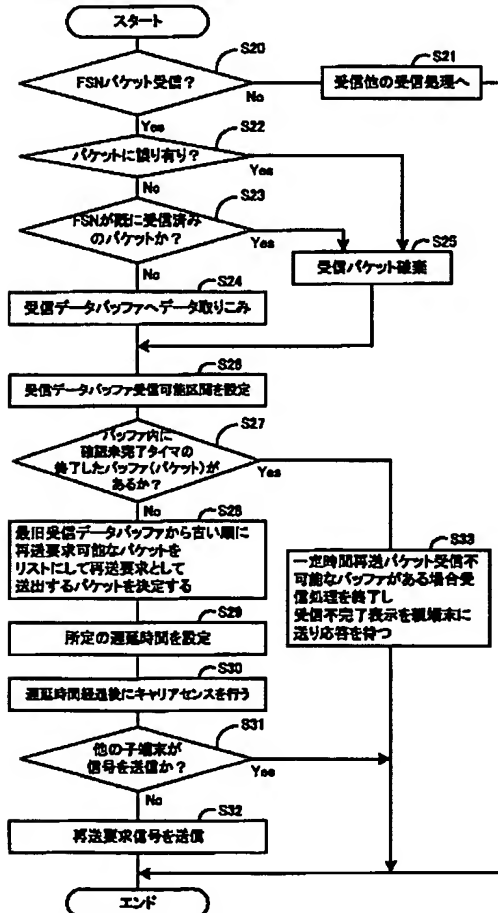
[Drawing 4]

親端末(送信側)再送制御手順

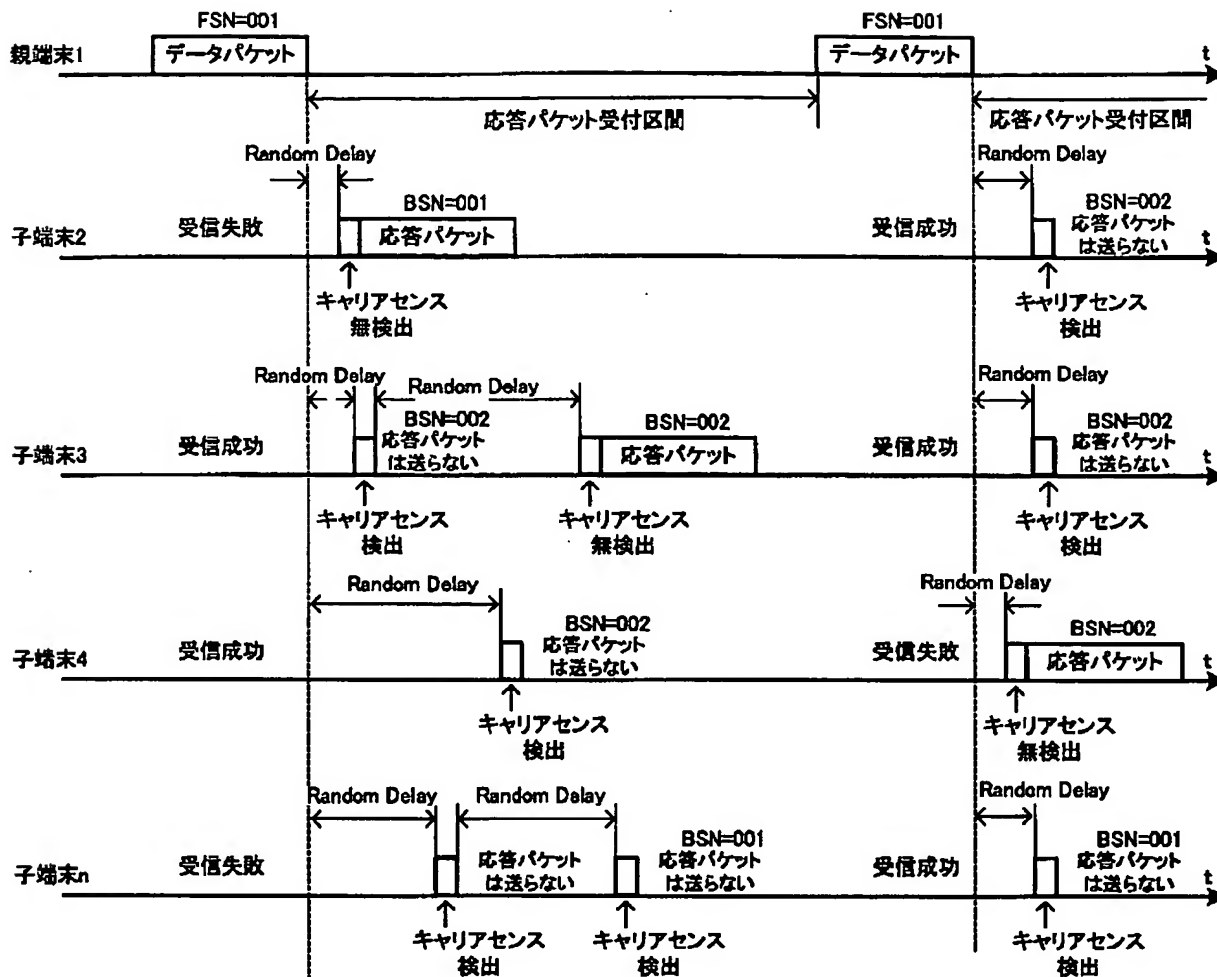


[Drawing 5]

子端末(受信側)再送制御手順

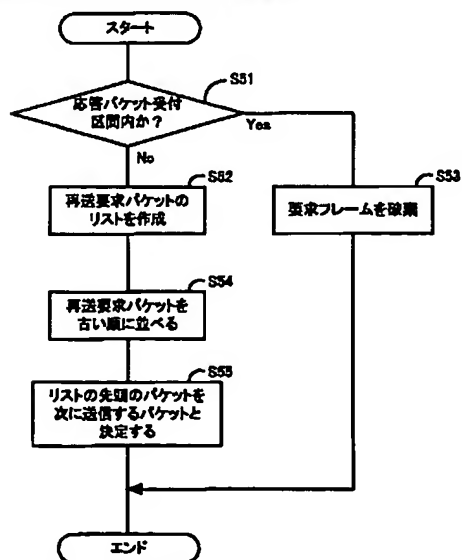


[Drawing 3]

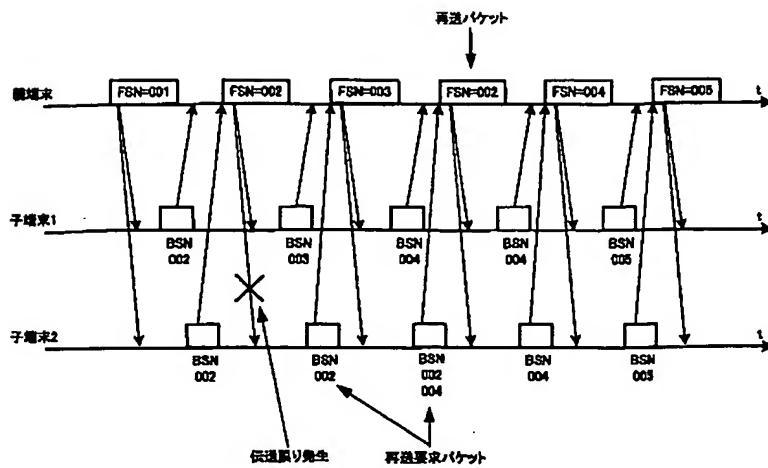


[Drawing 7]

図6中のステップS47(サブルーチン)の詳細処理

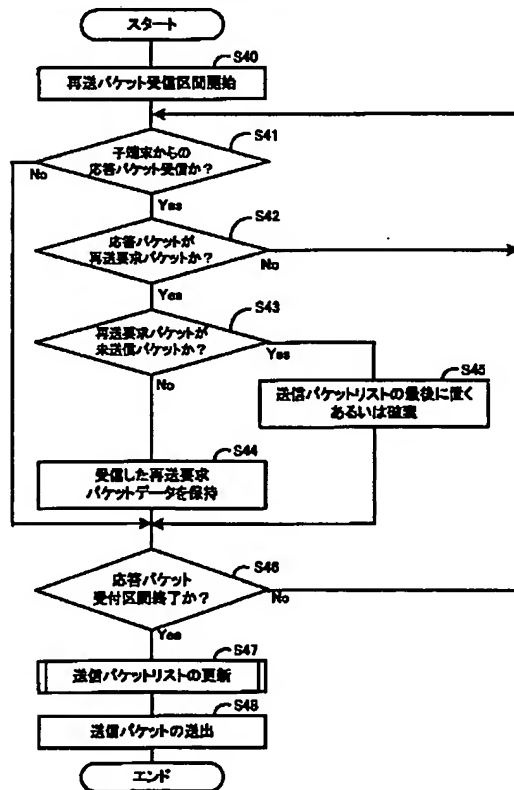


[Drawing 9]

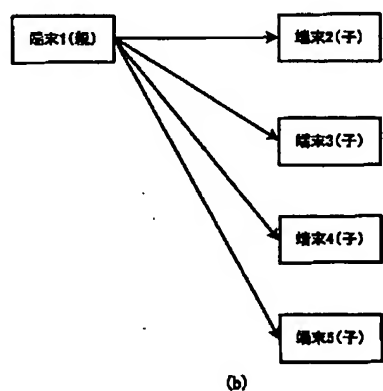
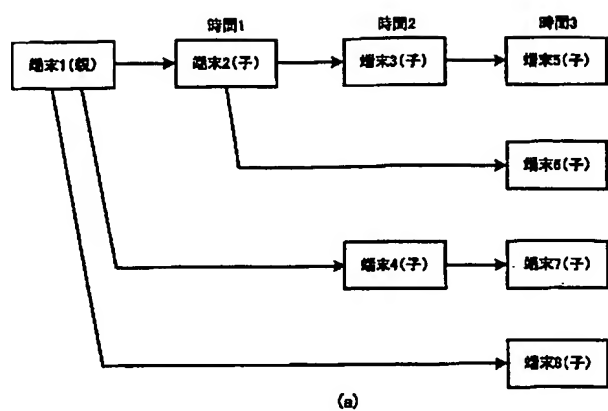


[Drawing 6]

親端末(送信側)での再送要求パケット受信処理



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-8642

(P2003-8642A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L 12/56	2 6 0	H 0 4 L 12/56	2 6 0 Z 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/24		H 0 4 B 7/24	B 5 K 0 3 2
7/26		H 0 4 L 12/40	Z 5 K 0 6 7
H 0 4 L 12/40		H 0 4 B 7/26	M

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-185484(P2001-185484)

(22) 出願日 平成13年6月19日 (2001. 6. 19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 小木曾 貴之

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 10009/216

弁理士 泉 和人

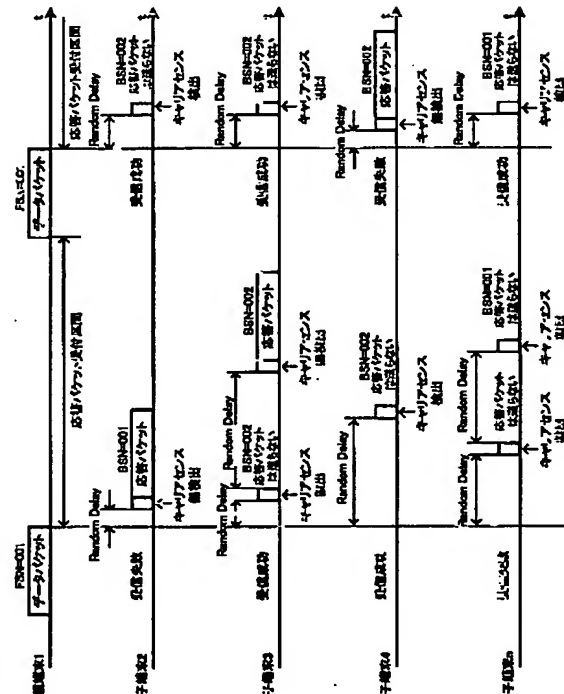
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャスト通信方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 データを一度に多数の相手に伝送するマルチキャスト方式において、全ての相手に対して確実に確認を取りながら伝送を行っているため、マルチキャスト数が増えるにしたがい、伝送効率が悪くなる。

【解決手段】 SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト通信方法において、親端末は、複数の子端末共通の応答バケット受付区間に再送要求信号を受け付ける。また、各子端末は、所定の遅延時間後にキャリアセンスを行った後に再送要求信号を送出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト通信方法において、

複数の子端末の各々は、

それぞれ乱数によって生成された所定の遅延時間を設定するステップと、

前記所定の遅延時間後に、他の子端末と親端末間で通信が行われているか否かを検出するステップと、

前記検出ステップにおいて、他の子端末と親端末間で通信が行われていることを検出した場合には再送要求信号の送出を停止し、他の子端末と親端末間で通信が行われていない場合には再送要求信号を送出するステップとを備えたことを特徴とするマルチキャスト通信方法。

【請求項2】 親端末は、親端末と複数の子端末側間で決定された数のデータを一度に子端末に送信した後に、複数の子端末共通の応答受付時間に再送要求信号を受け付けることを特徴とする請求項1記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項3】 子端末が再送要求信号を送信する遅延時間について、データの受信状態に基づいて重み付けを行い、古い未送信の再送要求信号が先に送信されることを特徴とする請求項1記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項4】 子端末が再送要求信号を送信した場合には、次の遅延時間を大きくするようにする重み付けを行うことを特徴とする請求項3記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項5】 アクセスポイントから遠い子端末に対しては、アクセスポイントから近い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする請求項3記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項6】 データパケットの受信に失敗した子端末に対しては、データパケットの受信に成功した子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする請求項3記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項7】 親端末からのキャリアレベルを子端末で測定して、そのキャリアレベルが高い子端末に対しては、キャリアレベルが低い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする請求項3記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項8】 SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト通信システムにおいて、

複数の子端末の各々は、

それぞれ乱数によって生成された所定の遅延時間を設定する手段と、

前記所定の遅延時間後に、他の子端末と親端末間で通信が行われているか否かを検出する手段と、

前記検出手段において、他の子端末と親端末間で通信が行われていることを検出した場合には再送要求信号の送出を停止し、他の子端末と親端末間で通信が行われてい

ない場合再送要求信号を送出する手段とを備えたことを特徴とするマルチキャスト通信システム。

【請求項9】 親端末は、親端末と複数の子端末側間で決定された数のデータを一度に子端末に送信した後に、複数の子端末共通の応答受付時間に再送要求信号を受け付けることを特徴とする請求項8記載のマルチキャスト通信システム。

【請求項10】 子端末が再送要求信号を送信する遅延時間について、データの受信状態に基づいて重み付けを行い、古い未送信の再送要求信号が先に送信される手段を有することを特徴とする請求項8記載のマルチキャスト通信システム。

【請求項11】 子端末が再送要求信号を送信した場合には、次の遅延時間を大きくするようにする重み付けを行う手段を有することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト通信システム。

【請求項12】 アクセスポイントから遠い子端末に対しては、アクセスポイントから近い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行う手段を有することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト通信システム。

【請求項13】 データパケットの受信に失敗した子端末に対しては、データパケットの受信に成功した子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行う手段を有することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト通信システム。

【請求項14】 親端末からのキャリアレベルを子端末で測定して、そのキャリアレベルが高い子端末に対しては、キャリアレベルが低い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行う手段を有することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2以上のデータ端末間でデータの授受を行うマルチキャスト通信方法に関し、特に、各々のコンピュータ資源の共有や、情報の共有・配信・交換などを円滑に行うマルチキャスト通信方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、各データ端末間を接続するための通信媒体としては、LAN (Local Area Network) のように局所的なものから、離れた場所のLAN同士を接続して構成されるWAN (Wide Area Network)、一般公衆回線のように広域的なもの、更には各サーバ同士の相互接続の結果として全世界的な巨大ネットワークと化した「インターネット」まで種々様々である。最近では携帯電話やPHS、MMAC (Multimedia Mobile Access Communication System) 等のような移動体通信、Bluetoothのように近距離に限定した無線データ通信方式など

も登場し普及し始めている。

【0003】通信媒体上で伝送されるデータは、通常「フレーム」「パケット」と呼ばれる所定のデータサイズに分割されて伝送される。これは、伝送データを伝送する際に発生するデータの損失や誤りなどを訂正する際に、全てのデータを再び送り直すことなく、誤ったフレームのみを再送するためのしくみでもある。

【0004】伝送路上の誤りを訂正する方式は数多くあるが、例えばファイル転送のように100%確実にデータを伝送しなくてはならないようなデータを伝送する際には、一般的に再送制御方式という誤り訂正方式を用いる場合が多い。

【0005】再送制御方式では、ストップアンドウェイト(ACK・NAK)型ARQ(Automatic Repeat Request)方式、セレクトプリビート型ARQ(SR-ARQ)方式等がある。

【0006】また1対多のデータ伝送すなわちマルチキャスト伝送でデータの伝送確認を取るものとしては、従来パケットリレー方式や、ストップアンドウェイト方式、またはSR-ARQ方式を用いたものがあつた。また放送などに代表される確認を取らない垂れ流しのマルチキャストにおいては、カルーセルで同じデータを何度も繰返し送る方法や有線ではUDPなどで伝送する方法があつた。しかしながら、この方法は、ある程度伝送品質が安定して得られる環境下のものであり、例えば、移動体の無線回線のような不安定な回線を利用するマルチキャストの場合には実現困難な方式である。

【0007】図8は、従来のマルチキャスト方式の種類およびその構成例を示す図である。図8(a)は、1対1のデータ転送を繰返し、複数の端末にデータを配信する方式である。時間1では、端末1(親)から端末2へデータが伝送される。次の時間2では、端末1から端末4へデータが伝送されると同時に時間1でデータを受け取っている端末2は端末3にデータ伝送を行う。同様にして、時間3では、端末1から端末8、端末2から端末6、端末3から端末5、端末4から端末7へと伝送が行われる。

【0008】図8(b)は、親端末が同じファイルの伝送を何度も繰返し繰返し伝送を行い、子端末からは再送の要求を送信しない方式である。いわゆる放送タイプのマルチキャスト方式であり、双方向の通信路がなくても一方的に伝送し、しかも一度に配信できる子端末数に制限がない利点がある。一方確実に受信できたかどうかを親が確認することができないという欠点がある。

【0009】また同様に図8(b)の構成で、親側から1つのパケットを送り、各子端末からそれぞれ確認を取り、NAK(マルチキャストデータのフレームに誤りを検出したことを示す否定応答; Negative Acknowledgement、以下「NAK」と称す)の場合は再送を行い、全ての子端末が当該のパケットを受信し終えたら、次のパケ

ットを同様にして伝送するというを繰返してデータの伝送を行う方式がある。この方式では、データを確実に伝送することができる利点がある反面、子端末数が増加するに従いデータの伝送効率が著しく低下するという欠点がある。

【0010】図9は、従来のマルチキャスト伝送で誤り訂正方式にSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の動作例を示すタイミングチャートである。図9は、上から親端末の動作、子端末1の動作、子端末2の動作を示し、横軸は時間軸を示す。

【0011】以下に、図9を用いてSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の動作について詳細に説明する。親端末から送出されたFSN(Frame Serial Number)が001のパケットを、子端末1と子端末2が時分割多重で受信し、次のFSN=002の送出を要求する。親側ではこれを受けた段階ですぐに子端末の要求に対応できれば良いのであるが、実際は処理の時間などがあり要求にすぐに応えることができない。しかし一般のSR-ARQ方式ではそれぞれの端末があらかじめ相互に取り決めたバッファサイズ(モジュロサイズ)を持っており、そのバッファの間は連続的に送信フレームを送出できる。この例でも同様に子端末からの要求に即座に対応ができなくてもお互い持ち得るバッファを超えなければ先のモジュロ(パケット)を送出することができ

る。

【0012】FSN=002のパケットを親端末が送出した時に、子端末2の受信で誤りが発生した場合、子端末2では、もう一度シーケンシャル番号002のパケットを送出するように、親端末に再送要求のパケット(BSN=002)を送出する。これを受けた親端末は即座に要求に対応できないので、受信データバッファ内のFSN=003のパケットを送出するが、再送要求を受け取っているために、次の送信タイミングでFSN=002のパケットの再送を行う準備を行う。

【0013】FSN=003のパケットを受信した子端末2は、FSN=002をまだ受信していないため、FSN=003を受信バッファの003に保持しつつ、再度002パケットの再送を要求し、次に004のパケットの送出を要求する。

【0014】親端末では、先に準備したFSN=002の再送パケットを送出し、前回再送要求が他になかったのでFSN=004の送出の準備を行う。子端末2では、再送されたFSN=002を受信し、受信データバッファの002番にデータを格納する。この段階で子端末2は、受信データバッファの003番までのデータを完全な形で受信できているため、003番までのデータを次の段階に渡すことができる。また一方、子端末1では、FSN=002を再び受信したが、同じデータであるので破棄する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】SR-ARQ方式をマルチキャストに適用した方式は従来の方式に比べ伝送効率を改善しているが、夫々全ての相手に確実に確認を取りながら伝送を行う方式ゆえにマルチキャスト数が増える(伝送する相手が多くなる)に従い、伝送効率が悪くなって行くという欠点があった。

【0016】また、伝送確認の行えるマルチキャスト方式としては、データを配信した人の管理を行いたい場合にパケツリレー方式等では配信情報を取得・管理することは困難であった。

【0017】本発明は、通信全般でのデータ伝送において、1対多のマルチキャスト伝送を行う。特に無線を使った携帯電話、PHS、Bluetooth、無線LANといった移動体通信のように不安定な回線において有効であり、ファイル転送のようなノンリアルタイムのメディアを伝送する場合に特に効果的に使われることを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明においては、SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト通信方法において、複数の子端末の各々は、それぞれ乱数によって生成された所定の遅延時間を設定するステップと、前記所定の遅延時間後に、他の子端末と親端末間で通信が行われているか否かを検出するステップと、前記検出ステップにおいて、他の子端末と親端末間で通信が行われていることを検出した場合には再送要求信号の送出を停止し、他の子端末と親端末間で通信が行われていない場合には再送要求信号を送出するステップとを備えたことを特徴とする。

【0019】本発明の第2の発明においては、親端末は、親端末と複数の子端末側間で決定された数のデータを一度に子端末に送信した後に、複数の子端末共通の応答受付時間に再送要求信号を受け付けることを特徴とする。

【0020】本発明の第3の発明においては、子端末が再送要求信号を送信する遅延時間について、データの受信状態に基づいて重み付けを行い、古い未送信の再送要求信号が先に送信されることを特徴とする。

【0021】本発明の第4の発明においては、子端末が再送要求信号を送信した場合には、次の遅延時間を大きくするようにする重み付けを行うことを特徴とする。

【0022】本発明の第5の発明においては、アクセスポイントから遠い子端末に対しては、アクセスポイントから近い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする。

【0023】本発明の第6の発明においては、データパケットの受信に失敗した子端末に対しては、データパケットの受信に成功した子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする。

【0024】本発明の第7の発明においては、親端末からのキャリアレベルを子端末で測定して、そのキャリアレベルが高い子端末に対しては、キャリアレベルが低い子端末よりも、次の遅延時間を小さくするようにする重み付けを行うことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図1を用いて説明する。図1は、本発明の一実施の形態のマルチキャスト通信システムの概要を示す図である。図1

(a)は、データを親端末1から、子端末2、3、4、5に直接配信する通信システムの概略図である。本システムでは親端末1と子端末2から5の親子関係は固定ではなく、データを送るものが誰でも親となることができる。

【0026】また、図1(b)は、データを親端末1から、基地局6を介して、子端末2、3、4に配信する通信システムの概略図である。この場合も上記と同様に、親端末と子端末の関係は固定ではなく、データを送りたい者が親端末となり、基地局を介して複数の子にデータを配信することが可能である。

【0027】図2は、本発明のマルチキャスト通信システムの動作の全体処理の一例を示す図である。親端末は、データを配信する子端末との間で認証を行う(ステップS1)。その後、子端末は、使用可能なパケット数を端末能力として親端末に送信する(ステップS2)。親端末は子端末から受信した使用可能なパケット数に基づいて子端末の各伝送能力を知り、その使用可能なパケット数のうちの最も小さな値をパラメータとして決定する(ステップS3)。そのパラメータを子端末にマルチキャスト伝送によって通知する(ステップS4)。子端末はデータを正常に受信したときには処理は終了するが、データを正常に受信しなかったときにはNACKを親端末に返送し、親端末はデータを子端末に再度送信する。

【0028】図3は、図1(a)に示したデータ伝送動作を示すタイミングチャートの具体例を示す図である。横軸に各端末の時間的な経過を示している。親端末1から送信されたデータパケットを子端末2～nで受信し、それに応じて子端末2～nが応答パケットを送出する基本的な動作を示している。親端末1から送出されたデータパケット(FSN=001)は、各子端末2～nで受信される。親端末1からの送信が終了した後に、再送要求(応答)パケットを子端末が送信する時間遅延を取る。

【0029】この区間でそれぞれの子端末は受信できなかったパケット番号を一般的なCSMA-CA方式を用いて送出する。具体例としては、複数の子端末共通の応答パケット受付区間内でアクセスが集中しないように一定のランダム遅延時間を付け、更に再送要求パケットを送出する直前にキャリアセンスを行うことにより、その

子端末自身が他の端末が送信しているかどうかを判断し、キャリアが検出されなければ再送要求のパケットを送出する。この際に、アクセスポイントの端末同士ではお互いに検出されないが、親端末で衝突することも確率的に起こり得るが、何度か再送要求のパケットを送る機会があるので再送要求の送出が不可能になる可能性は低い。

【0030】図3において本発明のマルチキャスト通信のタイミングチャートを具体的に説明する。子端末2では、親から送られたデータパケット(FSN=001)の受信に失敗したので、応答パケット受付区間に入り所定のランダム遅延時間の後、チャネルのキャリアセンスを行い他の端末からの電波を検出なかったため、再送要求パケット(BSN001)を送出する。

【0031】一方、子端末3では、パケットの受信に成功し、応答パケット受付区間に入り、所定のランダム遅延の後キャリアセンスした所、子端末2のパケット送出を検出したため、パケットの送出を行わない。更に所定のランダム時間後にキャリアセンスを行ったところ、他の端末のキャリアを検出なかったため、応答パケット(BSN002)を送出する。

【0032】一方、親端末1では、データ受信に失敗してFSN=001のデータパケットの再送を要求されたため、次のフレーム(処理遅延がある場合は次の次のフレームでも可)でFSN=001の再送を行う。このようなやり取りでデータの配信を行うが、子端末nのように始めのデータ受信に失敗したが、再送要求を送出できずに応答パケット受付区間が終了してしまう場合もある。この例では子端末2が同様にFSN=001の受信に失敗しており、親端末が再送要求を受け付け、FSN=001の再送を行ったために、子端末nもFSN=001の再送によりデータの受信に成功している。このように、データを受ける側である子端末は個々に再送要求信号を生成する時間を確保する必要はない。

【0033】図4は、本発明のSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の再送要求フレーム送出に、ランダムアクセス方式を取り入れた場合のデータ送信側(親端末側)の再送制御手順の実現例を示す図である。

【0034】図4において、プログラムがスタートするとステップS10で、BSNパケットを受信したか否かが判断され、パケットを受信した場合には、ステップS11で、再送要求パケットを受信し、ステップS12で再送要求パケット処理を行い、ステップS13でSR-ARQ送信パケットの決定処理を行う。その後、送信パケットを送信し処理を終了する。一方、ステップS10で、BSNパケットを受信しない場合には、ステップS15で応答パケット受付区間が終了していない場合には再度ステップS10に戻り、BSNパケットの受信を待つ。また、ステップS15で応答パケット受付区間が終了した場合には、ステップS13でSR-ARQ送信パ

ケットの決定処理を行う。その後、送信パケットを送信し処理を終了する。

【0035】また、本発明では、データ送信側(親端末)においては、従来のSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の構成に加えて、応答パケット受け付け区間を設定し、前記応答パケット受け付け区間中に複数の子端末から再送要求信号を受信した場合にはそれらの再送要求信号に対して信号を再送する機能と、一定の前記応答パケット受け付け区間中にパケットの再送要求信号を受信しなかった場合、古いデータを廃棄する機能を具備する。

【0036】従来、全ての子端末に対し応答確認を取っていたのに対して、これらの機能を用いると、本発明では、応答確認時間を短縮することが可能になり、マルチキャスト伝送における伝送効率が改善される。

【0037】図5は、本発明のマルチキャスト通信方法において、SR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式で再送要求フレームの送出にランダムアクセス方式を利用した場合のデータ受信側(子端末側)の再送制御手順の実現例を示す図である。受信側においては、受信に失敗したパケットについて再送要求を行う機能は通常のSR-ARQ方式のものと同様であるが、再送要求パケットを送出する際に、本発明では、CSMA-CAを行うために以下の機能を具備している。

【0038】すなわち、再送要求パケットの送出・受け付けを行う応答パケット受付区間は、あらかじめそのシステムで決められる。更に、再送要求パケットを送出する子端末側においては、その応答パケット受付区間内において、再送要求パケットを送信するタイミングを乱数などを用いて変化させる機能と、再送要求パケットを送信する際に、他の子端末がパケットを送出しているかどうかを検出するキャリアセンス機能と、他の端末がパケットを送出していることを検出した際には、再送要求パケットの送出を停止する機能を具備している。

【0039】図5を用いてデータ受信側(子端末側)の再送制御手順のフローチャートを以下に詳細に説明する。まず、ステップS20でFSNパケットが受信されたか否かが判断される。FSNパケットが受信されていなければ、ステップS21で他の受信処理に移行する。ステップS20で、FSNパケットが受信された場合には、ステップS22でパケットに誤りがあるか否かが判断される。誤りがない場合には、FSNパケットがすでに受信済みのパケットであるか否かが判断される(ステップS23)。誤りがある場合には、受信パケットを破棄し(ステップS25)、処理はステップS26にジャンプする。ステップS23でFSNパケットが過去に受信済みでない場合には(ステップS23でNoの場合)、ステップS24でその受信データをデータバッファに取り込み、ステップS26で、受信データバッファ受信可能区間を設定する。

【0040】一方、ステップS22でパケットに誤りがなくステップS23でFSNパケットがすでに受信済みのパケットである場合には、受信パケットを破棄し、処理はステップS26にジャンプする。

【0041】ステップS26で、受信バッファ受信可能区間の設定が終了すると、ステップS27で、バッファ内に確認未完了タイマの終了したバッファ(パケット)があるか否かが判断される。バッファ内に確認未完了タイマの終了したバッファ(パケット)がない場合には、ステップS28で、最旧受信データバッファから古い順に再送要求可能なパケットをリストにして再送要求として送信するパケットを決定する。

【0042】次に、ステップS29で所定の遅延時間を設定する。所定の遅延時間が経過すると、キャリアセンスを行う(ステップS30)。キャリアセンスの結果によって、ステップS31で他の子端末が信号を送信しているか否かが判断される。ステップS31で他の子端末が信号を送信していないと判断されると、ステップS32で再送要求信号が送信される。ステップS31で他の子端末が信号を送信していると判断されると、再送要求信号を送信することなく処理は終了する。

【0043】一方、ステップS27でバッファ内に確認未完了タイマの終了したバッファ(パケット)があると判断されると、すなわち、一定時間再送パケット受信不可能なバッファがある場合、受信処理を終了し、受信完了表示を親端末に送信し、親端末からの応答を待つ。

【0044】図6は、本発明の親端末側における再送要求パケット受信処理のフローチャートである。まず、ステップS40で親端末は再送パケット受信区間内のタイマを起動する。次に、ステップS41で、親端末1は、子端末2から応答パケットを受信したか否かを判断する。子端末2から応答パケットを受信した場合には、子端末2からの応答パケットが再送要求パケットであるか否かが判断される(ステップS42)。次に、その応答パケットが再送要求パケットである場合には、ステップS43でその再送要求パケットが既に受信したパケットか、または未送信のパケットであるかが判断される。

【0045】また、その再送要求パケットが既送信のパケットの場合は、受信した再送要求パケットを保持し(ステップS44)、再送要求受付区間内であれば(ステップS46)、ステップS41に戻り、他の子端末からの再送要求パケットを待つ。一方、その再送要求パケットが未送信のパケットであれば、ステップS45でその再送要求パケットを送信パケットリストの最後尾に置きまたは破棄し、送信の優先度を最下位にする。これらのステップS41~46を繰り返し、再送要求受け付け区間が終了したときに(ステップS46)、次にのステップS47に移り、送信パケットリストの更新を行う。

【0046】図7は、図6におけるサブルーチンステップS47の親端末側における送信パケットリストの更新

の詳細を示すフローチャートである。図7において、ステップS51で再送要求パケットが応答パケット受付区間内に受信されたか否かが判断される。ステップS51で再送要求パケットが応答パケット受付区間内に受信された場合には、ステップS52で再送要求パケットのリストを作成する。次に、ステップS54で再送要求パケットを古い順に並べる。ステップS55でリストの先頭のパケットを次に送信するパケットと決定する。一方、ステップS51で再送要求パケットが応答パケット受付区間内に受信されなかった場合には、再送要求パケットは破棄される(ステップS53)。このようにして再送、または新規に送信するパケットを決定し、図6中のステップS48で再送要求パケットが子端末2に送信される。

【0047】本発明の実施の形態においては、最初の認証の段階で、配信されるユーザ数を把握することで、伝送方式を最適化して伝送効率を改善する方法も可能である。例えば、ユーザ数に従って応答パケット受付区間を最適値に設定し、または複数の再送パケットをまとめて送信するなどの方法により、再送パケットの送信の効率化を図ることもできる。

【0048】また、受信側で再送要求パケットを送信する際に、本発明の実施の形態では、ランダム遅延の後にキャリアセンスを行うが(図5のステップS30)、このランダム遅延に重みを付けることができる。

【0049】たとえば、ステップS29の遅延時間設定を以下のようにすることによって遅延時間に重みを付けることができる。たとえば、

(1) 再送要求の送信漏れを防ぐため、要求したフレームが再送された場合には次回のランダム遅延時間を大きくする。

(2) アクセスポイントから親端末までの距離が離れると通常電界強度は下がり、誤りが多くなることが想定されるので、子端末でキャリアレベルを測定してそのレベルによりランダム遅延時間に重み付けをする。つまり、キャリアレベルが低い場合にはランダム遅延が小さくなるように重み付けを行い、キャリアレベルが高い場合にはランダム遅延時間が大きくなるように調整する。

(3) データパケットの受信に成功した場合、次のパケットを要求する端末に対しては、ランダム遅延が大きくなるように重み付けをし、データパケットの受信に失敗した場合には、その受信を失敗したパケットの再送要求を行う端末に対してはランダム遅延が小さくなるように重み付けをする。これにより再送要求パケットを有効に送出することが可能になる。

【0050】また、一般に、マルチキャストでは、最初の段階でデータを配信する相手を特定するが、最初の段階で認証を取らないようにして、不特定多数のデータを受けたいと要求する人に対し確実にデータ伝送を行うマルチキャストとして利用する構成とすることもできる。

【0051】また、上述した最初の段階で認証を取らない方式を採用した際に、課金サーバを省く構成とすることもできる。これによって、公衆サービスを前提にして、広告のマルチキャストなどに利用することができる。つまりこのシステムを具備した端末を持ち歩くことによって、本人の設定、または趣向情報に合わせて自動的に有用な情報が端末に取り込まれる仕組みが考えられる。これはユーザにとっても、スポンサーにとってもメリットがある。

【0052】また、会議等において電子資料を配信するなどの際に、本発明を無線システムに適用すれば、例えば、可搬固体記憶媒体を参加者に配りデータをコピーし、またはLANケーブルなどを接続してデータをコピーするといった煩雑な作業が無くなる。また、従来のように紙で資料を配布するのと比較すれば紙の節約にもなり省資源にも貢献できる。

【0053】また、本実施の形態では、データの授受の際に認証、データ配信の確認を取ることが可能となるので、電子資料を配信した相手について管理することが容易になる利点がある。また課金する仕組みを取り込むことにより、資料を配信した相手に対して課金することが可能になる。

【0054】この方式は通信レイヤではリンク層の処理により実現することが可能であるので、従来の通信システム、例えばBluetoothや無線LAN等にも適用することが可能である。

【0055】駅、空港、等の比較的人が集まりやすい場所において、同一データを配信するサービスへ適用すれば、効率良く情報を授受することが可能になり、利用者にとっても有益な情報を授受することが可能になる。

【0056】また、本実施の形態のマルチキャスト通信方法を広告・宣伝情報を伝送する用途にも適用可能であり、情報を受け取った人を管理する仕組みを備えれば、商品の宣伝効果や商品のターゲット層などについて有益な情報を得ることが可能にある。また、位置情報と連携させれば最寄の店を教え、バーゲン情報等を有効に流すことも可能になる。また、この広告情報を見て来店した顧客に対し割引などの特別のサービスを提供することにより、この機能を具備した端末を持ち歩くと、活用される場面が広がってより便利なシステムを構築することが可能になる。

【0057】この方式、本実施の形態のマルチキャスト通信方法は特定多数に対する情報提供ばかりでなく、秘匿機能を外すことで不特定多数のユーザに対し情報を提供するサービスにも使うことが可能である。すなわち、

屋外環境などで公衆に情報を提供することも可能になる。またユーザ側において、得たい情報をあらかじめ登録し、または自動的に趣向を反映させるなどのフィルタ機能を具備することにより、ユーザが必要な情報のみを受け取ることも可能になる。またその際に、個人情報などの段階まで開示しても良いかを設定しておき、データを取得した段階で、その情報を情報提供者に渡すことで情報提供者にとっても有益なデータを収集することが可能になる。

【0058】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、マルチメディア伝送を行う際に、子端末がランダムに所定の遅延時間を設定し、その遅延時間後に他の子端末と親端末間の通信の有無をキャリアセンスすることにより再送要求信号の衝突を回避することができる。また、複数の子端末に共通の応答パケット受付区間に再送要求信号を受け付けることにより、全ての子端末に対し応答確認を取る必要がなくなり時間を短縮することが可能になる。このことにより、伝送に電波を利用する場合においては、周波数資源を有効に活用することが可能になり、多くのユーザが有限の周波数資源を活用できることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の本発明の一実施の形態のマルチキャスト通信システムの全体構成図である。

【図2】 本発明のマルチキャスト通信システムの全体処理の一例を示す図である。

【図3】 図1(a)に示した本発明のマルチキャスト通信のタイミングチャートの具体例を示す図である。

【図4】 データ送信側(親端末側)の再送制御手順の実現例を示す図である。

【図5】 データ受信側(子端末側)の再送制御手順の実現例を示す図である。

【図6】 本発明の親端末側における再送要求パケット受信処理のフローチャートである。

【図7】 本発明の親端末側における送信パケットリストの更新を示すフローチャートである。

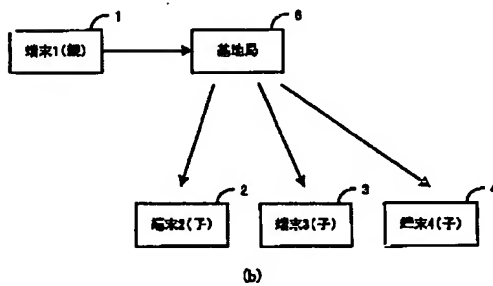
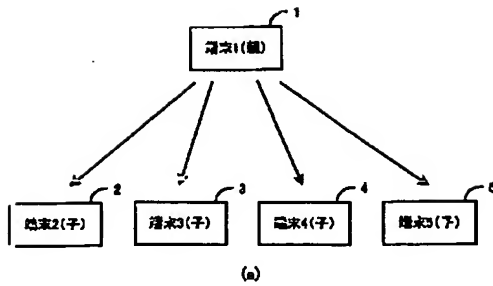
【図8】 従来のマルチキャスト方式の種類およびその構成例を示す図である。

【図9】 従来のマルチキャスト伝送で誤り訂正方式にSR-ARQ方式を用いたマルチキャスト方式の動作例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

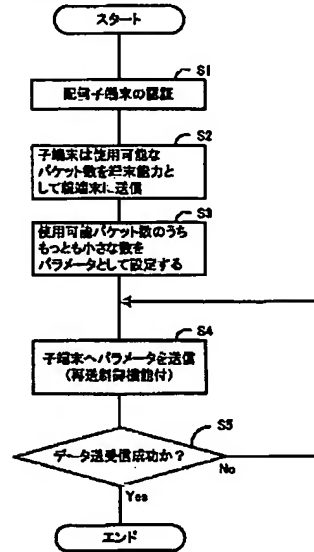
- 1 親端末
- 2、3、4、5 子端末
- 6 基地局

【図1】



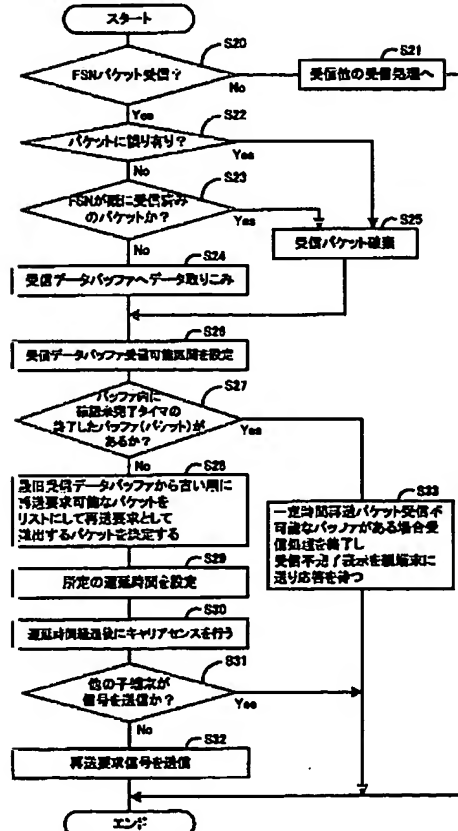
【図2】

マルチキャスト通信システムの全体処理



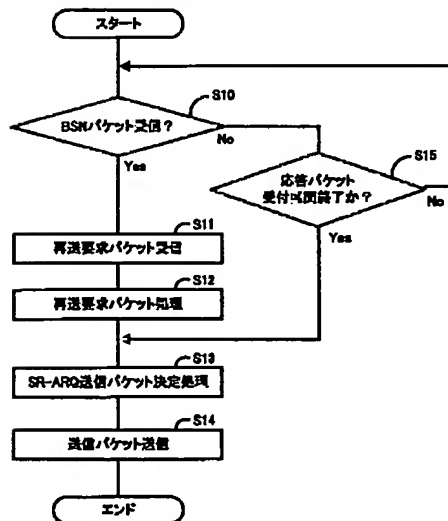
【図5】

子端末(受信側)再送制御手順

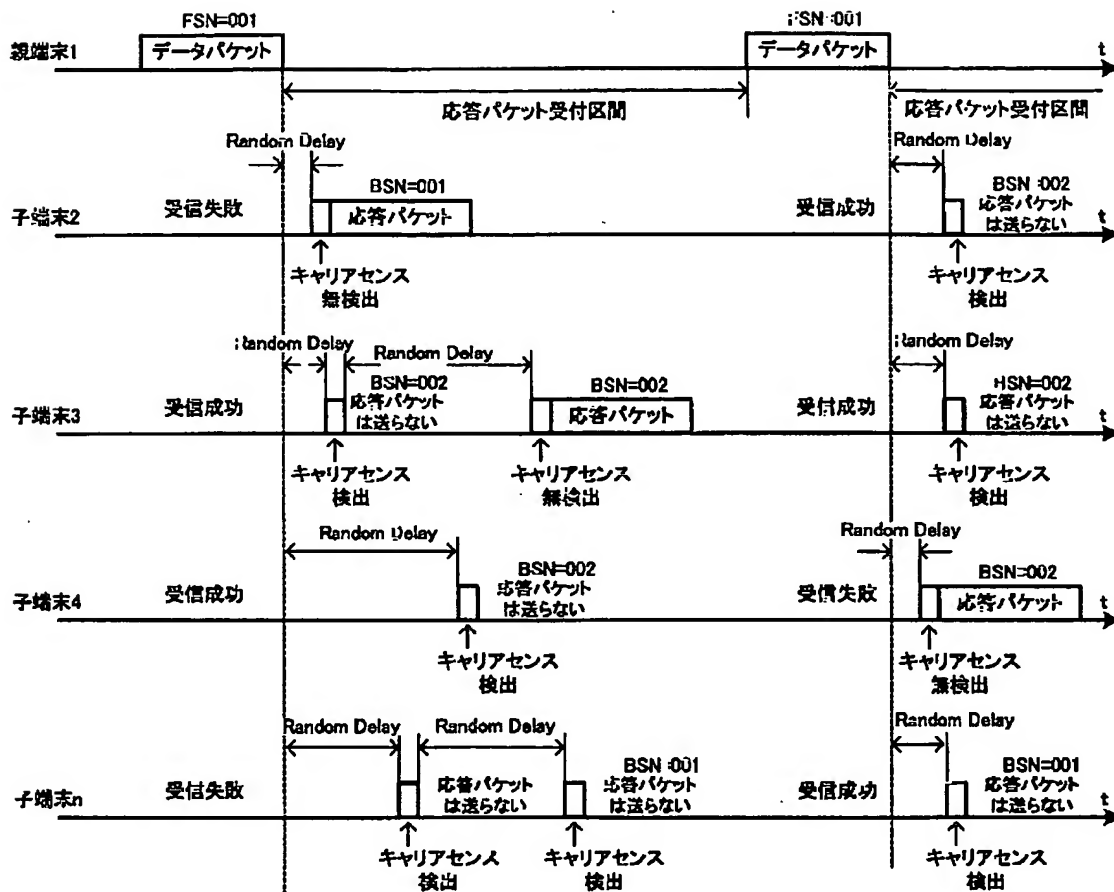


【図4】

親端末(送信側)再送制御手順

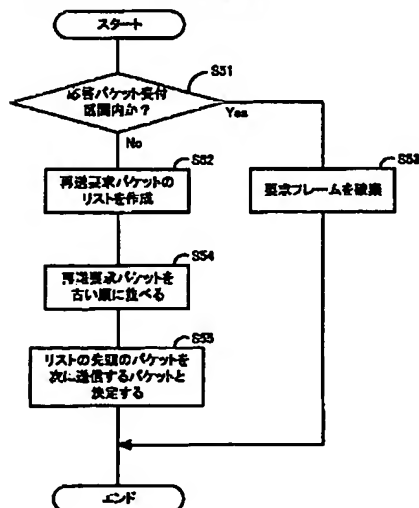


【図3】

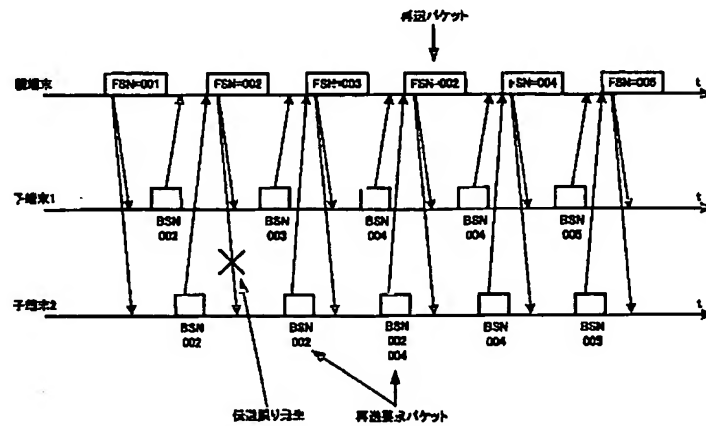


【図7】

図6中のステップS47(サブルーチン)の詳細処理

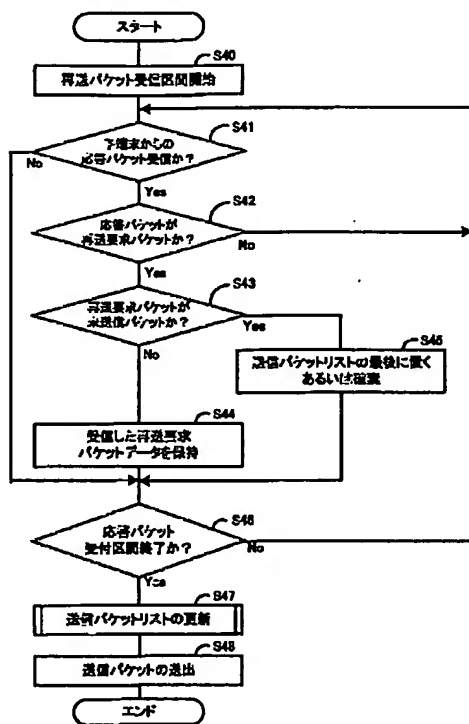


【図9】

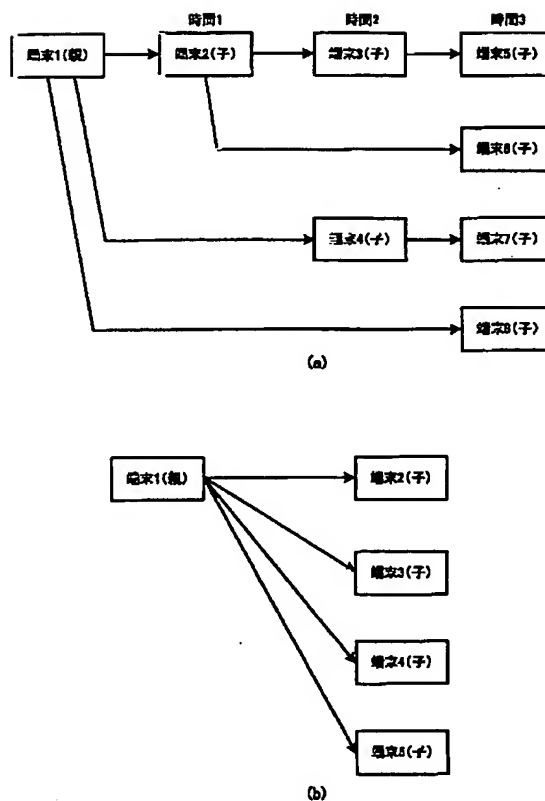


【図6】

伝送先(送信側)での再送要求/パケット受信処理



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC01 HC14 JL01 JT09
 LA02 LD02
 5K032 CC04 CC10 CD01 DA01 DA21
 5K067 BB04 BB21 CC13 CC14 DD44
 EE02 EE10 FF02 GG01 GG07
 GG11